



El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido¹

- Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): A Study Based on the Relation and Integration between the Technological Component and Pedagogical Content Knowledge
- O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPCK): uma análise baseada na relação e integração entre o componente tecnológico e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Jorge Mario Ortega*

* Doctor en Educación. Docente de Planta, Universidad del Magdalena.
jortega1@unimagdalena.edu.co

¹ El presente documento constituye un insumo teórico importante que deviene del proyecto de investigación "El conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática, asociado al concepto escolar de internet", financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad del Magdalena.



Resumen

En el presente artículo de revisión se aborda un análisis acerca de la organización y dinámica de la categoría *conocimiento tecnológico pedagógico de contenido* (TPCK), en función de la relación e integración, que en su estructura interna, constituye el componente tecnológico y el conocimiento pedagógico de contenido. En este sentido se desarrolla una revisión y discusión sobre la propuesta de Misrha y Koehler (2006), creadores de esta categoría, quienes proponen un marco teórico y epistemológico que da cuenta de la integración de la tecnología en el currículo, otorgando un papel importante a la comprensión y construcción de conocimiento que tienen los maestros sobre los usos y enseñanza con tecnologías en el aula de clases. Se concluye que el TPCK es una potente categoría pensada principalmente con el propósito de abordar un coherente proceso de articulación e integración del componente tecnológico en el currículo, superando la mirada tecnocéntrica con que en muchas ocasiones es asumida en los procesos de enseñanza.

Palabras clave

conocimiento tecnológico pedagógico de contenido, conocimiento pedagógico de contenido; currículo; tecnología; profesores

Abstract

This review article addresses an analysis of the category TPCK's organization and dynamics in terms of relation and integration, which in its internal structure, constitute the technological component and the pedagogical content knowledge. Consequently, we frame the analysis and the discussion on Misrha and Koeler (2006), creators of this notion, who put forward a theoretical and epistemological framework that explains the integration of technology in the curriculum, granting a very important role to teachers and professors and their use and integration of technology in their everyday teaching activities and knowledge construction. TPCK is with no doubt a very powerful notion, which mainly aims to address a coherent process of articulation and integration of the technological aspect in the curriculum, exceeding the technocentric view with which technology is often conceived in teaching processes.

Keywords

technological pedagogical content knowledge; pedagogical content knowledge; curriculum; technology; teachers

Resumo

Este artigo de revisão aborda uma análise da organização e da dinâmica da categoria conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPCK), dependendo da relação e integração, que na sua estrutura interna constitui o componente tecnológico e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Neste sentido, há uma revisão e discussão sobre a proposta de Misrha e Koehler (2006), criadores desta categoria, que propõem um quadro teórico e epistemológico que dá conta da integração da tecnologia no currículo, dando um papel importante para a compreensão e construção do conhecimento que os professores têm, sobre os usos e ensino com as tecnologias na sala de aula. TPCK é, sem dúvida, uma categoria poderosa concebida principalmente para o propósito de abordar um processo coerente de articulação e integração do componente tecnológico no currículo, superando o olhar tecnocêntrico com o qual em muitas ocasiões a tecnologia é assumida no processo de ensino.

Palavras chave

conhecimento tecnológico de conteúdo pedagógico; conhecimento de conteúdo pedagógico; currículo; tecnologia; professores

Introducción

Culp, Honey y Mandinach (2003, citado por Harris, Mishra, y Koehler, 2009), tras un análisis sobre algunas políticas en materia de tecnología educativa en Estados Unidos, argumentan diferencias entre la visión que tienen los líderes educativos preocupados por la integración de las tecnologías en el currículo y la manera como los maestros utilizan las herramientas digitales; por un lado, los investigadores hacen hincapié en usar la tecnología orientada a la investigación, colaboración y reorganización de la práctica, mientras que los profesores tienden a centrarse en la utilización de presentaciones a través de *software* con *carácter educativo* y páginas web que favorezcan ambientes de aprendizaje.

Lo anterior, según Harris, Mishra, y Koehler, (2009), no solo ha constituido un problema para una coherente integración del componente tecnológico en la enseñanza por parte del profesorado, sino que se aleja del trabajo docente asociado a los procesos de transformación que este hace de los contenidos escolares en formas de saber susceptibles de ser aprendidas por los estudiantes, aspecto en el cual, de acuerdo con los autores, la tecnología debería tener un mayor grado de participación. Así, en el aula de clases muchas herramientas tecnológicas son vistas como dispositivos basados en tecnologías de la información y comunicación (TIC) que se han extendido hasta la escuela y que los profesores emplean más como ayudas didácticas. Papert (1987) señala algunos cuestionamientos sobre este tipo de consideraciones, que evidencian una brecha alrededor del frecuente uso de los dispositivos tecnológicos en las aulas de clases y sus reales beneficios en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Harris, Mishra, y Koehler, (2009) sostienen que esta discrepancia, puede atribuirse a la naturaleza de cómo el uso de la tecnología en las aulas ha sido conceptualizado y apoyado.

Mishra y Koehler (2006) plantean una serie de limitantes que han obstaculizado la integración de la tecnología en el currículo:

- El rápido índice de cambio de las tecnologías.
- El diseño y utilización en la escuela de *software* inapropiados, pensados más para el mundo de los negocios y el trabajo que para la educación misma.
- La situada naturaleza del aprendizaje (tecnologías pensadas de forma estandarizadas para el aprendizaje de los estudiantes).
- “Un énfasis en no sé cómo” (sobre el manejo y dominio de los profesores respecto a las tecnologías): “el conocimiento de cómo usar la tecnología no es el mismo de cómo enseñar con esta”.

El problema central de estos planteamientos es que la integración de las tecnologías en el currículo debe ser pensada más allá de la incorporación, utilización y dominio de herramientas tecnológicas que posteriormente ocupen un lugar en el aula de clases y en la enseñanza de los contenidos, como recursos o ayudas didácticas. La tecnología sugiere formas naturalizadas en el contexto escolar que cumplan un papel importante en la relación contenido y pedagogía a la luz de enseñar y aprender los contenidos escolares; tal argumento atribuye al profesorado, y en particular al conocimiento que produce, una forma distinta de comprensión en el marco de la relación, contenido, pedagogía y tecnología.

Bajo este planteamiento, Mishra y Koehler (2006) han planteado la categoría *conocimiento tecnológico pedagógico de contenido* (TPCK o TPACK) como un marco teórico y metodológico que intenta responder de forma coherente a la integración del componente tecnológico en el currículo y por ende en la enseñanza. Este tipo de propuestas intentan transformar la conceptualización y la práctica educativa del profesorado, sus procesos de formación y desarrollo profesional, dando apertura al debate sobre lo que los profesores necesitan saber para enseñar y cómo deben desarrollarlo. Tanto así, que la comprensión que sitúa al componente tecnológico ubica

tanto el dominio de tecnologías tradicionales como tecnologías más avanzadas, ubicando un margen contextual y geográfico mucho más diverso y robusto, que genera posibilidades de actuación en atención a necesidades y requerimientos para los procesos de enseñanza y aprendizaje con tecnologías en la escuela urbana y rural.

En este sentido, el propósito de este artículo es hacer un análisis crítico y reflexivo sobre la categoría TPCK, específicamente sobre su estructura y dinámica, entendiendo que dicho corpus teórico supone un potente sustento para la integración curricular del componente tecnológico, en el cual, el profesorado tiene una gran responsabilidad y participación. Por tanto, este abordaje teórico permitirá tener una lectura mucho más amplia y crítica sobre las posibilidades y limitaciones que la categoría TPCK ha incorporado como objeto de investigación y desarrollo profesional del profesorado, para la enseñanza de las diferentes disciplinas escolares.

A continuación se presentan algunos desarrollos reflexivos y críticos sobre la categoría TPACK, cuyo ejercicio plantea un aporte teórico de relevancia para el debate internacional sobre la naturaleza epistemológica del conocimiento con que trabaja el profesorado, y que el componente tecnológico ha instalado con mayor fuerza retos y posibilidades para su comprensión y desarrollo. De igual forma, se destaca la pertinencia en términos de las aproximaciones que dichos desarrollos puedan provocar, para la formación de profesores de ciencias, matemáticas, lenguas, entre otras áreas escolares, quienes día a día observan cómo la cotidianidad del aula se ve avocada en el dinámico y desafiante mundo tecnológico.

Estructura y dinámica del TPCK

Uno de los aspectos que dio origen a la categoría TPCK, se centró en la problematización que Shulman a finales de los años 1980 planteó sobre la base de conocimientos que debería poseer un profesor para enseñar. En este sentido, Mishra y Koehler (2006) plantean que cuando Shulman (1986) presentó el *conocimiento pedagógico de contenido* (PCK), las tecnologías no ocupaban un lugar tan preponderante como hoy en día. Se reconoce que a pesar de que en las aulas *tradicionales* usaban tipos de tecnologías, en contraste, hoy en su mayoría estas obedecen a *hardware* y *software* como computadoras, juegos educativos, manejo de internet y una variedad de aplicaciones que hacen entender el trabajo en el aula de una manera distinta.

En esta perspectiva Mishra y Koehler (2006) plantean que este hecho ha logrado cambiar la naturaleza del aula de clases, por tanto, sería inapropiado pensar la tecnología fuera del trabajo docente, así como también, ver el conocimiento tecnológico por separado del conocimiento de contenido y de la pedagogía. En consecuencia, el PCK de Shulman (1987), que da cuenta de las más poderosas analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones –en otras palabras, las formas de representación y formulación de la materia, que hace esta más accesible y comprensible–, debería integrar en su estructura y dinámica el componente tecnológico, el cual, también cumple un rol crítico en cada uno de estos aspectos. En la figura 1 se puede observar la integración del componente tecnológico al PCK.

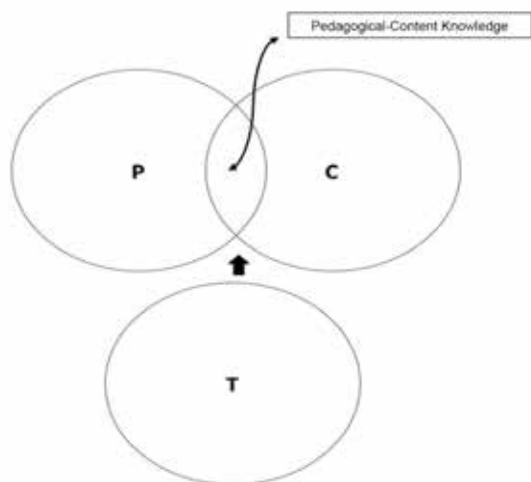


Figura 1. Componentes del TPACK

Fuente: tomada y adaptada de Mishra y Koehler (2006).

La figura 1 muestra los componentes en los cuales debería pensarse también el conocimiento del profesor, así, a la amalgama e intercepción entre el contenido y la pedagogía se incorpora el componente tecnológico.

El conocimiento tecnológico, como es denominado en el marco de esta estructura, tiene que ver con el dominio tanto de tecnologías tradicionales (libros, tiza, pizarrón, etc.) como de otras más avanzadas (internet, dispositivos digitales, aplicaciones, etc.). Este conocimiento también refiere a las habilidades necesarias para operar con estas tecnologías, así como también a las competencias requeridas para aprender y adaptarse a los cambios que se producen en estas.

La tríada contenido/pedagogía/tecnología, según sus autores, debe constituir una relación compleja y matizada que dé cuenta de las conexiones, interacciones, relaciones, restricciones entre y dentro del contenido, la pedagogía y la tecnología de forma contextualizada. Por tanto, el TPACK también debe entenderse a partir de las subcategorías emergentes entre las intercepciones a las que da lugar la integración de la tecnología en relación con el contenido y la pedagogía respectivamente. Así, además del PCK, surgen las siguientes subcategorías: *conocimiento tecnológico de*

contenido (TCK) y *conocimiento tecnológico pedagógico*² (TPK) (figura 2.). El primero (TCK) se refiere a cómo las tecnologías y el contenido se relacionan recíprocamente dando lugar a representaciones con una gran flexibilidad para su manejo. En este orden, los maestros no solo deben saber la materia que enseñan, sino que además deben comprender las formas en las cuales el contenido puede ser transformado por la aplicación de la tecnología; un determinado contenido puede verse limitado o potencializado bajo la utilización de un tipo de tecnología; así, el TCK incluye el conocimiento que determina qué tecnologías son apropiadas o no en la enseñanza de un contenido específico, además de referirse a cómo utilizar estas tecnologías de manera adecuada.

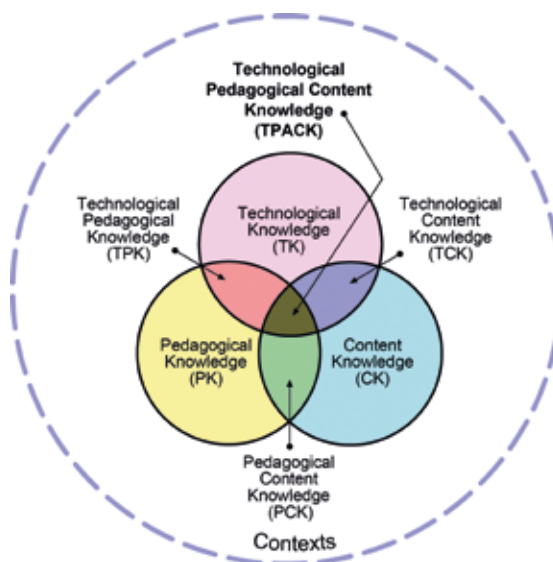


Figura 2. Componentes del TPACK

Fuente: tomado de tpack.org

El segundo tipo de conocimiento (TPK) se asocia con la capacidad de usar diversas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje, reconociendo que el cómo enseñar también puede ser transformado por la aplicación de la tecnología. Tanto tecnología como pedagogía se limitan y posibilitan mutuamente; el TPK per-

2 Estas dos categorías son traducciones del inglés que se han incorporado a partir de la obra de Mishra y Koehler (2006)

mite identificar y seleccionar las herramientas tecnológicas que son apropiadas para realizar determinadas tareas teniendo en cuenta sus posibles adaptaciones al contexto educativo, como también el conocimiento de la elección y aplicación de las estrategias pedagógicas que permiten sacar mayor provecho de las herramientas tecnológicas al servicio de la enseñanza y el aprendizaje. En la estructura de la figura 2 se muestra cada una de las intercepciones producto de la relación contenido/pedagogía/tecnología.

Como se observa en la figura 2, la filosofía integradora entre contenido, pedagogía y tecnología, no solo ofrece la emergencia de las subcategorías PCK, TCK y TPK, sino también opera como el principio rector que en su núcleo guarda la emergencia del TPCK como conocimiento del profesor en el marco de la integración del componente tecnológico.

Por otro lado, el TPCK ha originado una alta gama de estudios que reconocen la importancia de este corpus teórico, tanto para la integración de la tecnología en el currículo como para la apertura del programa de investigación sobre conocimiento del profesor, dando cuenta de avances metodológicos para su identificación, la creación de instrumentos que le otorgan una importante validez empírica y nuevas formas de reorganizar su dinámica constitutiva (Koehler, Mishra y Yahya, 2007; Koehler y Mishra, 2008, 2009; Harris, Mishra y Koehler, 2009; Angela y Valanices, 2009; Archambault y Barnett, 2010; Tee y Lee, 2011; Agyei y Voogt, 2012).

Cabero (2014), en una síntesis sobre las aplicaciones del modelo TPACK, destaca una amplia variedad de formas y contextos para su implementación. Estos trabajos precisan formas diversificadas de comprensión y aplicación que han dado robustez e importancia a este modelo por la comunidad de investigadores. La tabla 1 presenta una síntesis sobre las formas y contextos de implementación del TPACK a partir del trabajo de Cabero (2014).

Tabla 1. Contextos de aplicación del TPACK

Contextos de aplicación del modelo TPACK	Autores
Formación de los estudiantes en el desarrollo de entornos tecnológicos.	Chai, Koh y Tsai (2013)
Formación del profesorado en el ámbito de la incorporación de las TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje.	Jimoyiannis (2010); Maeng, Mulvey, Smetana y Bell (2013); Rienties et ál. (2013)
Explicaciones de las decisiones que adoptan los profesores para la incorporación de las TIC durante las prácticas de enseñanza.	Brantley-Dias y Ertmer (2013)
Desarrollo de competencias de formadores de profesores, en la identificación de tecnologías y sus formas de aplicación en la práctica escolar, para mejorar la enseñanza de las ciencias.	Jimoyiannis (2010)
Integración curricular de diferentes tipos de tecnologías.	Kearney, Pressick-Kilborn y Maher (2012); Anderson, Barham y Northcote (2013).
Instrumentos para el desarrollo de estudios orientados al uso de las TIC en contextos educativos	Angela y Valanides (2009).
Análisis de objetos de aprendizaje para su incorporación en las prácticas de enseñanza.	Drijvers et ál. (2013).
Valoración y comprensión de procesos formativos en TIC, tanto en docentes en formación como en ejercicio.	Hu, Walker y Hsiao (2013); Liu, Tsai, y Yu-Ting (2015); Rienties et al (2013).

Fuente: adaptado de Cabero (2014).

Existen otros contextos de aplicación de la categoría TPCK relacionados directamente con las didácticas específicas y que suponen un escenario de integración de mayor complejidad y alcance entre el uso de tecnologías y la enseñanza de las disciplinas escolares. De tal manera que el TPCK viene teniendo importancia y acogida en el campo de las didácticas específicas, permeando los modelos de enseñanza en las diferentes disciplinas escolares, y como consecuencia, determinando nuevas formas de aprendizaje en estos campos particulares de conocimiento.

En términos generales, a partir de la obra del Mishra y Koehler (2006) el TPCK se caracterizaría principalmente por:

- Ser una forma de conocimiento emergente que va más allá de los tres componentes (contenido, pedagogía y tecnología). Este conocimiento es distinto del conocimiento del experto en la disciplina o en la tecnología y también del pedagógico general compartido por los maestros que enseñan las materias escolares.
- TPCK representa la base de una buena enseñanza con la tecnología y requiere una comprensión de la representación de los contenidos, conceptos o categorías de enseñanza usando tecnologías (TCK); también debe corresponderse con el conocimiento de estrategias pedagógicas que recurren a la tecnología de forma constructiva para enseñar (TPK); además el conocimiento de lo que hace los conceptos fáciles o difíciles para ser aprendidos (PCK), y finalmente una comprensión de cómo las tecnologías pueden ayudar a corregir algunos problemas que los estudiantes enfrentan en su aprendizaje.
- Este conocimiento normalmente no podría ser producto de los expertos en la materia o expertos en tecnología que saben poco de pedagogía, o por profesores que tienen un poco dominio del contenido o de la tecnología.

- Este modelo de integración de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje argumenta que el desarrollo de un buen contenido requiere de un entrelazamiento reflexionado de las tres fuentes de conocimiento: tecnología, pedagogía y contenido de manera contextualizada. El núcleo de este argumento es que no hay una solución tecnológica estándar que aplique para cada profesor, cada curso o cada punto de vista en la enseñanza.
- La calidad en la enseñanza requiere desarrollar una comprensión integrada de las relaciones entre contenido, pedagogía y tecnología, y utilizarla para desplegar apropiadamente representaciones y estrategias en un contexto específico.

En lo que sigue de este documento, se intentarán abordar algunos planteamientos que discuten sobre las complejas relaciones que, a nuestro juicio, también es importante plantearse a partir de la relación del componente tecnológico y el conocimiento pedagógico de contenido, ello en el marco del TPCK y su reconocimiento como corpus constitutivo del conocimiento del profesor.

El PCK como componente constitutivo del TPCK

Como consecuencia de una de las reformas educativas más importantes de las últimas décadas en Estados Unidos, aparece, a mediados de la década de 1980, la categoría *conocimiento pedagógico de contenido* (PCK); su principal exponente, Lee Shulman (1986, 1987), propone esta potente categoría en el marco de la reivindicación del estatus de la profesión docente, para estudiar componentes de la enseñanza antes *ignorados* (*missing paradigm*)³. Estos estudios, en esencia, procuraban la comprensión del contenido de la enseñanza por parte de los profesores, teniendo como pregunta central: ¿Cuál es la base de

3 Refiere al *paradigma olvidado* que destaca la obra de Shulman (1987).

conocimientos que debe poseer el profesor para la enseñanza? De igual forma, el PCK se mostró, entre otros, como el tipo de conocimiento base de mayor interés y además como un cuerpo teórico tendiente a reconciliar ciertas diferencias existentes en los programas de formación docente; la unión entre el componente de formación disciplinar y el componente de formación pedagógica para la formación de maestros.

Shulman define el conocimiento pedagógico de contenido en los años 1986 y 1987 como constitutivo de una serie de conocimientos base para la enseñanza, el cual involucra saberes que permiten a los docentes hacer enseñable el contenido. Así, el PCK expresa:

Para los temas más regularmente enseñados en una materia, las formas más útiles de representación de las ideas, las analogías más poderosas, ilustración, ejemplos, explicaciones y demostraciones, en una palabra, las formas de representar y formular la materia que sea comprensible para los demás [...]. [De igual forma] el conocimiento pedagógico del contenido también incluye la comprensión de lo que hace el aprendizaje de temas específicos fácil o difícil: las concepciones y preconcepciones que los alumnos de diferentes edades y orígenes traen para el aprendizaje de los temas y lecciones frecuentemente enseñadas. (Shulman, 1986, p. 9)

Este conocimiento representa fundamentalmente la mezcla entre el conocimiento de la materia y el conocimiento pedagógico por el que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza (Shulman, 1987). Así, la investigación propia de este cuerpo conceptual, en este contexto (Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik y Borko, 1999; Gess-Newsome, 1999; Carlsen, 1999; Morine-Dersheimer y Kent, 1999; Hashweh, 2005; Abell, 2007; Park y Oliver, 2008), permite evidenciar que el conocimiento pedagógico de contenido revela, con gran impacto para la enseñanza, una relación compleja y dinámica entre dos de sus componentes: el conocimiento pedagógico y el conocimiento de contenido.

Ahora bien, la dinámica y estructura de la cual es producto el TPCK, según Harris, Misrha y Koehler (2009), muestra entre todos sus elementos constitutivos (figura 2) definiciones particulares y distintivas sobre: contenido (K), pedagogía (P), tecnología (T), conocimiento pedagógico de contenido (PCK), conocimiento tecnológico de contenido (TCK) y conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), que de manera integrada y contextualizada se organizan para provocar un corpus teórico potente. Cada uno de estos elementos representa una parte importante que en su conjunto da cuenta de la categoría en juego; este hecho muestra al PCK como uno de los tipos de conocimiento que le otorga sentido a la estructura general denominada TPCK; en síntesis, *el conocimiento pedagógico de contenido* se muestra como una parte constitutiva del todo denominado *conocimiento tecnológico pedagógico de contenido*.

No obstante, una importante tradición de estudios sobre el PCK coincide en la naturaleza integradora de diferentes fuentes y tipos de conocimiento que dan origen al PCK como una estructura que otorga cierto grado de distinción

epistemológica al conocimiento del profesor (Grossman, 1990; Carlsen, 1999; Magnusson, Krajcik y Borko, 1999; Gess-Newsome, 1999, Hashweh, 2005; Abell, 2007; Valbuena, 2007 Park y Oliver, 2008; Ortega y Perafán, 2012). En el marco de estos estudios, el PCK es visto bajo una dinámica transformadora donde diversas fuentes de saber confluyen su alrededor para dar origen a nuevas formas del contenido escolar, superando la mirada reduccionista de algunos enfoques aditivos sobre la naturaleza del conocimiento del profesor.

Si bien, se reconoce el hecho de que el PCK bajo el TPCK conforma una propuesta a partir de la cual se promueve una visión coherente para integrar el componente tecnológico en el currículo, específicamente a la luz de los procesos de transformación del contenido, esta perspectiva corre el riesgo de reducir los alcances y legitimidad histórica con la cual se ha constituido el PCK como conocimiento del profesor y demás formas de conocimiento a las cuales la propuesta original de Shulman ha dado origen.

El TPCK originado principalmente de la relación que instalan Misrha y Koehler (2006) – sobre la importancia que tiene el componente tecnológico para el trabajo del aula y la pregunta de Shulman (1986) sobre la base de conocimientos que debe poseer el profesor para enseñar–, permitió comprender que tal condición de la tecnología no podría suponer un elemento complementario para la enseñanza, o verse desde una mirada tecnocéntrica como históricamente ha operado la integración de la tecnología en el currículo. El componente tecnológico ingresa en este sentido en el PCK como una categoría base, quizá en el mismo lugar que ocupa el contenido a enseñar y la pedagogía en la escuela, suponiendo ello que los tres elementos son una realidad indispensable para el trabajo docente. Así, cuando se producen las diferentes intercepciones entre los sistemas de conocimiento que constituyen el TPCK, pareciese que de manera inmediata el PCK fuera absorbido por una estructura más general

(figuras 1 y 2) y tanto PCK como TCK y TPK son asumidos bajo el mismo grado de importancia y reconocimiento para el trabajo docente en el aula. Tal vez esta lógica organizativa sea adecuada para pensar la integración del componente tecnológico en la escuela; no obstante, es pertinente reconocer también los aportes y desarrollos que los estudios en función de la categoría PCK han adelantado, especialmente en cuanto al trabajo docente y la enseñanza de las diferentes disciplinas escolares.

Ahora bien, no hay duda respecto de la importancia, carácter y papel que cumple el componente tecnológico para el trabajo docente y en especial el impacto que la tecnología tiene para el trabajo en el aula; sin embargo, el modelo de razonamiento y acción pedagógica que soporta la movilidad y dinámica del PCK en los trabajos de Shulman por parte del profesorado, carece de estudio y análisis en la fundamentación teórica y epistemológica que acompaña al TPCK.

De esta manera, el modelo de razonamiento y acción pedagógica, como aquel que explica cómo los profesores comprenden y transforman el contenido en formas de conocimiento susceptibles de ser aprendidas, está casi ausente a la hora de desarrollar cada uno de los conocimientos que integran el TPCK; nos referimos especialmente al TCK y TPK, como argumentos importantes que intentan abordar algunas características a tener en cuenta en el fenómeno de transformación de los contenidos a la luz la integración del componente tecnológico por parte del profesorado.

PCK, TCK y TPK complejos y diversos cuerpos de conocimiento

Uno de los principales aportes en los cuales Misrha y Koehler (2006) soportan la estructura del TPCK no es solo reconocer que tal conocimiento es producto de la compleja y dinámica relación entre contenido, pedagogía y tecnología, es precisamente entender la distinción que este conocimiento supone entre el conocimiento que mantiene el experto en la disciplina

o en la tecnología, y del conocimiento pedagógico general. Es también una característica que se le atribuye al profesor de manera particular a la hora de trabajar con los tres componentes de manera articulada.

Sin embargo, como ya lo hemos expresado con anterioridad para el caso del PCK, estas intercepciones de los sistemas de conocimiento (hablamos del TCK y TPK) merecen un lugar de mayor análisis y desarrollo, por separado, donde se reconozca una comprensión particular de su naturaleza de producción y organización como contenidos producto del pensamiento del profesor y su práctica docente.

En el caso del TCK, que da cuenta de las formas en que la tecnología y el contenido se relacionan recíprocamente, ello requiere un trabajo serio y metódico por parte del profesor a la hora de identificar las posibilidades y limitantes para enseñar un contenido determinado con un tipo de tecnología particular. En tal sentido que, al igual como es requerido en el PCK, los profesores deben poseer un alto dominio del conocimiento de contenido y del conocimiento tecnológico, para así reconocer las posibles transformaciones que sufren los contenidos a partir del uso de una u otra tecnología. Pensar *tecnológicamente* la enseñanza efectiva de un contenido específico supondría el trabajo de la selección de las herramientas tecnológicas adecuadas que potencializan el aprendizaje de este contenido, ya que bajo esta lógica, se asume que no todas las herramientas tecnológicas favorecen la enseñanza de los contenidos, ni todos los contenidos son transformados de igual forma a partir del uso de determinadas herramientas tecnológicas propias de la enseñanza en una materia escolar.

No obstante, si la pregunta central entre la intercepción del conocimiento tecnológico y el conocimiento de contenido es “¿Cuáles son las transformaciones, limitantes o posibilidades que sufre el contenido a enseñar pensado en el marco de un tipo de tecnología en particular?”, vale la pena preguntarse también si este proceso de organización en el pensamiento del profesor no tendría que ver con pensar *pedagógicamente* los contenidos para su enseñanza, tal como lo plantea el modelo de razonamiento y acción pedagógica planteado por Shulman (1987), pero con la diferencia de que dicha organización mental da cuenta de la apertura que en materia de representaciones producen algunos dispositivos tecnológicos. En este sentido, entendemos que habría que indagar también respecto de aquello que soporta pensar tecnológicamente un contenido a enseñar; es decir, sobre cómo trabajan los profesores estos tipos de razonamientos; en suma, es necesario dar cuenta al igual que en el PCK de un mayor número de argumentos que logren identificar y caracterizar el *conocimiento tecnológico de contenido*.

En cuanto al TPK que plantea la capacidad que tiene el profesor para usar diversas tecnologías en el conjunto de la enseñanza y el aprendizaje –bajo el supuesto de que el cómo enseñar puede verse modificado a partir del uso de algunos dispositivos tecnológicos en el aula–, es sugerente de un mejor estudio y caracterización de la relación entre el componente tecnológico y el pedagógico en la práctica misma, a la luz del trabajo docente durante la enseñanza interactiva. Este conocimiento, entendemos, no solo puede ser el resultado de las posibles relaciones identificadas entre ambos componentes, sino que debe ser también producto de la reflexión de la práctica que el profesor hace y le

permite conducirse como enseñante en el aula de clases, reconociendo las posibilidades o limitaciones que determinadas herramientas tecnológicas han provocado en el marco de su utilización. Valdría la pena posicionar con mayor despliegue en el marco del TPCK, *el conocimiento tecnológico pedagógico*, cuyo conocimiento otorga un lugar importante al escenario de la práctica en función de la amalgama tecnología y pedagogía.

Finalmente, entendemos que aunque PCK, TCK y TPK son valiosos cuerpos de conocimientos que orientan el trabajo docente en el aula en esta propuesta; su identificación, desarrollo y movilidad por parte del profesorado, de manera conjunta, pueden constituir una tarea difícil a la hora de su caracterización en términos investigativos, ya que cada una representa una intercepción de sistemas de conocimientos complejos, con dinámicas e intereses particulares que se unen y cobran sentido en función de la enseñanza.

El componente tecnológico y el carácter personal del conocimiento del profesor

Algunos de los avances recientes relacionados con el estudio del conocimiento pedagógico de contenido (Hashweh, 2005, Park y Oliver, 2008) destacan el carácter personal e idiosincrásico que el conocimiento del profesor mantiene durante la enseñanza, cuya condición define un carácter local y contextualizado de este saber. En este sentido, es importante entender cómo el profesorado asume la integración del componente tecnológico en su corpus de conocimiento en la perspectiva de la dinamización de la categoría TPCK. Por esa razón, la incorporación del componente tecnológico, en la amalgama contenido y pedagogía, debe pasar también por el estudio y análisis de cómo los profesores reconocen dicho componente en sus prácticas; en otras palabras, elementos que reflejen el sentido personal que el profesorado también mantiene y deja ver a la hora de enseñar contenidos escolares usando diferentes dispositivos tecnológicos. El trabajo

docente se conduce en medio de una variedad de problemas y dilemas producto de la práctica misma, donde afloran sus intereses, creencias, valores e ideologías en conflicto, viviendo dentro de una red de interrelaciones y expectativas (Woods, 1998) propias de su quehacer.

Así, el papel que desempeña la comprensión del componente tecnológico, asumido como el dominio e implementación en el aula tanto de tecnologías tradicionales como de tecnologías más avanzadas, en el marco de la red de sentido personal que mantiene el profesor, no sería objeto de menor interés en el desarrollo de la categoría TPCK; por el contrario, su estudio, significaría, entre otros aspectos, conocer algunas de las razones por las cuales los profesores deciden implementar o no algunos dispositivos tecnológicos en sus prácticas de enseñanza.

TPCK, conocimiento de la materia y conocimiento profesional docente

Grossman, Wilson y Shulman (2005) analizan la importancia que el conocimiento de contenido o conocimiento de la materia, en este caso, representa para la enseñanza y el cuerpo de conocimientos que debe poseer un profesor. Este conocimiento también se reconoce como fundamento crucial en las categorías PCK y TPCK, tanto así que su naturaleza constitutiva obedece al principio transformador del conocimiento de la materia. Sin embargo, unas de las conclusiones a las cuales han llegado estos autores es que precisamente los profesores *basan y remodelan* su conocimiento de sus materias cuando se disponen a enseñar: lo que quiere decir que el conocimiento que los profesores enseñan sobre la materia obedece a otro tipo de organización e intención.

Como resultado de este proceso de transformación de la materia, emergen una variedad de *representaciones didácticas* del contenido a enseñar, con las cuales trabaja el profesor en el aula de clases. Ahora bien, en el marco de los alcances y desarrollos teóricos de la propuesta de Mishra y Koehler (2006)

sobre el TPCK, sería importante abordar qué tipo de relaciones, semejanzas, diferencias, ventajas o desventajas supondrían las dichas representaciones, producto del trabajo docente y aquellas que emergen en el marco de la categoría TPCK.

Por otra parte, el debate académico sobre el posicionamiento del conocimiento del profesor a la luz de la relación directa que guarda con su práctica profesional (Porlán y Rivero, 1998; Perafán, 2004, 2013, 2015; Perafán y Tinjacá, 2013; Tamir, 2005; Valbuena, 2007; Martínez, 2009; Ibáñez et ál., 2009; Bernal, 2012; Ortega, 2016, 2017; Ortega y Perafán, 2016), muestra que dicho conocimiento, más allá de suponer formas análogas del contenido disciplinar, plantea una distinción epistemológica que lo posiciona en un lugar diferente de comprensión, reconociéndole un estatus de saber propio.

El conocimiento del profesor en este caso, ha de situarse más como un acto de creación al cual históricamente acude el docente para la enseñanza de los contenidos específicos, que a procesos de transformación del saber; esta última mirada quizá se encuentre inscrita bajo los principios de una racionalidad técnica instrumental que invita al profesorado a operar en el sentido que demandan comunidades de especialistas externas, cuya perspectiva aleja la mirada del profesor como productor de conocimiento (Ortega y Perafán, 2016; Perafán y Tinjacá, 2013)

Por tanto, en esta perspectiva de análisis sería importante estudiar ¿cuál es la mirada sobre el conocimiento del profesor que se inscribe en el TPCK? Así, al preguntarse, por ejemplo, por las formas de integración del componente tecnológico en las prácticas de enseñanza, habría que indagar, no solo por el conocimiento que el profesor tiene para emplear uno u otro dispositivo tecnológico a la luz de su relación con el contenido o la pedagogía, o por la manera como este componente se integra al conocimiento pedagógico de contenido, sino que a partir de las particularidades que envuelven al TPCK, es preciso reconocer también cuáles son las características que lo distinguen como un corpus de conocimiento epistemológicamente diferenciable a partir de la profesionalidad docente.

Conclusiones

El *conocimiento tecnológico pedagógico de contenido* (TPCK) es una potente categoría pensada principalmente para abordar un coherente proceso de articulación e integración del componente tecnológico en el currículo, superando la mirada tecnocéntrica con que en muchas ocasiones es asumida la tecnología en los procesos de enseñanza. Esta categoría reconoce de manera particular en el trabajo docente, especialmente en los procesos de transformación del contenido a enseñar, un lugar adecuado donde los diferentes dispositivos tecnológicos puedan aportar y potencializar las diferentes *representaciones didácticas* con la que trabaja el profesor para el aprendizaje de los contenidos de las materias escolares por parte de los estudiantes.

El TPCK, en el marco del principio de integración y complejidad que atribuye una condición características propia de las principales propuestas que definen el conocimiento del profesor (Shulman, 1987; Bromme, 1988; Gimeno y Pérez, 1988; Grossman, 1990; Marcelo, 1993; Porlán y Rivero, 1998; Carlsen,

1999; Gess-Newsome, 1999; Hashweh, 2005; Abell, 2007; Valbuena, 2007; Park y Oliver, 2008; Ponte, 2012; Perafán, 2004, 2015; Perafán y Tinjacá, 2013), reconoce en su interior diversas fuentes de saber que se integran para dar origen a los contenidos de enseñanza que utiliza el profesor en el aula.

Tal propuesta de integración que recoge la relación de los componentes: contenido, pedagogía y tecnología, en el marco de sus diferentes intercepciones, también da lugar a subcategorías emergentes como: PCK, TCK y TPK. Esta organización, por un lado, corre el riesgo de desconocer el aporte, validez y desarrollo teórico que el PCK ha constituido para el programa de investigación del conocimiento del profesor, al verse inscrita en un corpus de conocimiento particular, en el cual no es posible ver de manera amplia la dinámica propia del PCK como cuerpo de conocimiento distintivo. Por otro lado, es necesario abordar con mayor detalle la dinámica constitutiva tanto del TCK que muestra la relación contenido y tecnología, como del TPK, en el cual participa la tecnología y la pedagogía.

Por otra parte, es fundamental conocer el carácter personal e idiosincrásico sobre la integración del componente tecnológico que mantiene profesor, cuyo saber podría generar pistas importantes para identificar en mayor profundidad los procesos de transformación del contenido a enseñar a que este recurre mediante diversas herramientas tecnológicas. Tal dispositivo de saber personal opera como un marco referencial que conduce al profesor para su actividad docente, en especial cuando se trata de enseñar contenidos específicos con tecnologías específicas de manera contextualizada.

Finalmente señalamos que el TPACK como argumento teórico, que hemos intentado comprender en este análisis, sitúa ciertos desarrollos para pensar el trabajo docente en la enseñanza con diferentes tipos de tecnología de manera coherente, partiendo de los procesos de transformación que los profesores adelantan del contenido a enseñar, cuyo alcance representa un valioso aporte tanto para el

aprendizaje de los estudiantes como para el contenido de las materias escolares y la formación inicial y continua del profesorado.

Sin embargo, el reto de propuestas como estas, consideramos, también debe apuntar hacia la reivindicación de la imagen del profesor como uno que produce conocimiento propio, producto de su práctica e historia profesional y la reflexión que lo acompaña, dejando de lado posicionamientos que obedecen a una mirada técnica instrumental de su trabajo.

Referencias

- Abell, S.K. (2007). Research on science teacher knowledge. En S.K. Abell y N.G. Lederman (eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105–1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Agyei, D.D. y Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), 547–564.
- Anderson, A., Barham, N. y Northcote, M. (2013). Using the TPACK framework to unite disciplines in online learning. *Proceedings of the Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 549–565.
- Angela, C. y Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154–168. DOI: 10.1016/j.compedu.2008.07.006.
- Archambault, L.M. y Barnett, J.H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656–1662. DOI: 10.1016/j.compedu.2010.07.009
- Bernal, I.C. (2012). *El conocimiento profesional del profesor de ciencias. Estudio sobre el conocimiento disciplinar en futuros profesores de biología*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Brantley-Dias, L. y Ertmer, P. (2013). Goldilocks and TPACK: is the construct “just right?”. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103-128. DOI: <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782615>
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 19-29.
- Cabero, J. (dir.). (2014). *La formación del profesorado en TIC: modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido)*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Carlsen, W. (1999). Domains of Teacher Knowledge. En J. Gess-Newsome y N. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht (pp. 133-144). Boston, Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Chai, C.S., Koh, J.H.L. y Tsai, C.C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51. http://www.ifets.info/journals/16_2/4.pdf.
- Drijvers, P., Tacoma, S., Besamusca, A., Doorman, M. y Boon, P. (2013). Digital resources inviting changes in mid-adopting teachers’ practices and orchestrations. *ZDM*, 45(7), 987-1001.
- Gess-Newsome, J. (1999). Secondary Teachers’ Knowledge and beliefs about Subject Matter and their Impact on Instruction. En J. Gess-Newsome y N. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht (pp. 51-94). Boston, Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Gimeno, J. y Pérez, A.I. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y Aprendizaje*, 42, 37-63.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher. Teacher Knowledge and Teacher Education*. Nueva York: Teachers College, Columbia University.
- Grossman, P., Wilson, S. y Shulman, L. (2005). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para la enseñanza. *Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-25.
- Harris, J., Mishra, P y Koehler, M. (2009). Teachers’ technological pedagogical knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Hashweh, M.Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching*, 11(3), 273-292.
- Hu, H.W., Walker, K.M. y Hsiao, W.Y. (2013). Developing Elementary Pre-service Teachers’ Technological, Pedagogical, and Content Knowledge for Learning and Teaching Division of Fractions. *International Journal of Technology, Knowledge & Society*, 9(2), 185-204.
- Ibáñez, X., Fonseca, G., Martínez, S., Arteta, J. y Chona, G. (2009). El conocimiento profesional del profesor y el desarrollo de competencias científicas investigativas. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 3222-3227. VIII Congreso

- Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3222-3227.pdf>.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers' professional development. *Computers & Education*, 55(3), 1259-1269.
- Kearney, M., Pressick-Kilborn, K. y Maher, D. (2012, March). Driving Pre-Service Science Teachers' TPACK Development Through Their Generative Use of Digital Video. En *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1381-1388). Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Koehler, M.J. y Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. En AACTE Committee on Innovation & Technology (ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 87-106). Nueva York: Routledge.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M.J., Mishra, P. y Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.012>
- Liu, S.H., Tsai, H.C. y Yu-Ting, H. (2015). Collaborative professional development of mentor teachers and pre-service teachers in relation to technology integration. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 161-172.
- Maeng, J.L., Mulvey, B.K., Smetana, L.K. y Bell, R.L. (2013). Preservice Teachers' TPACK: Using Technology to Support Inquiry Instruction. *J. Sci. Educ. Technol.*, 22, 838-857. DOI: 10.1007/s10956-013-9434-z
- Magnusson, S., Krajcik, J. y Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. En J. Gess-Newsome y N. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education* (pp. 95-132). Dordrecht, Boston, Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Marcelo, G.C. (1993). Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. En L. Montero y J. Vez (eds.), *Las didácticas específicas en la formación del profesorado* (pp. 151-185). Santiago de Compostela: Tórculo.
- Martínez, C.A. (2009). El conocimiento profesional de los(as) profesores(as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 62-75.
- Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morine-Dersheimer, G. y Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Knowledge. En J. Gess-Newsome y G. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 21-50). Dordrecht: Springer.
- Ortega, J.M. (2016). *El conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática, asociado al concepto de tecnología escolar*. [Tesis doctoral]. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10962/TO-19985.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ortega, J.M. (2017). Conocimiento escolar y conocimiento "disciplinar" del profesor: algunas reflexiones sobre la participación

del profesor en la construcción y enseñanza del contenido asociado a las disciplinas escolares. *Folios*, 45, 87-102.

Ortega, J. y Perafán, G.A. (2012) Algunas tendencias en la investigación sobre el conocimiento profesional docente: Antecedentes y estado actual de la cuestión. *Revista EDUCyT*, 6, 17-29. <http://dintev.univalle.edu.co/revistasunivalle/index.php/educyt/article/view/1887/1803>

Ortega J.M. y Perafán, G.A. (2016). El concepto de tecnología escolar: una construcción de conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 40, 19-44.

Papert. S. (mayo de 1987). *Una crítica a tecnocentrismo en la escuela del futuro*. Conferencia "Los niños en la era de la información: oportunidades para la creatividad, la innovación y nuevas actividades". Sofía, Bulgaria. <https://cmaps-public3.ihmc.us/rid=1H30ZX79N-20Z7XSF-R07/Una%20Critica%20al%20Tecnocentrismo%20en%20la%20Escuela%20del%20Futuro.pdf>

Park, S. y Oliver, J.S. (2008). Revisiting the Conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

Perafán G.A. (2004). *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Perafán, G.A. (2013). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor (I). *Folios*, 37, 83-93.

Perafán, G.A. (2015). *Conocimiento profesional docente y prácticas pedagógicas. El profesorado como productor de conocimiento disciplinar-profesional*. Bogotá: Aula de Humanidades.

Perafán G.A. y Tinjacá, F.M. (2013). Aspectos generales y primeros avances para el encuadre de una investigación sobre el conocimiento profesional específico del profesorado de química asociado a la noción de nomenclatura química. *Educación XXIII*, 44, 48-64.

Ponte, J.P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (coord.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Barcelona: Graó.

Porlán, A.R. y Rivero, G.A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.

Rienties, B., Brouwer, N., Bohle Carbonell, K., Townsend, D., Rozendal, A.P., Van der Loo, J., ..., Lygo-Baker, S. (2013). Online training of TPACK skills of higher education scholars: a cross-institutional impact study. *European Journal of Teacher Education*, 36(4), 480-495.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Tamir, P. (2005). Conocimiento profesional y personal de los profesores y de los formadores de profesores. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9, 1-10.

Tee, M.Y. y Lee, S.S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 89-104. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet27/tee.html>

Valbuena, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Woods, P. (1998). *Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación*. Barcelona: Paidós.

Para citar este artículo

Ortega, J.M. (2020). El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): Un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 249-265. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11339>